

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-126691

(43)Date of publication of application : 11.05.1999

(51)Int.Cl.

H05B 33/26

G09F 9/30

H05B 33/02

H05B 33/10

(21)Application number : 09-292083

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 24.10.1997

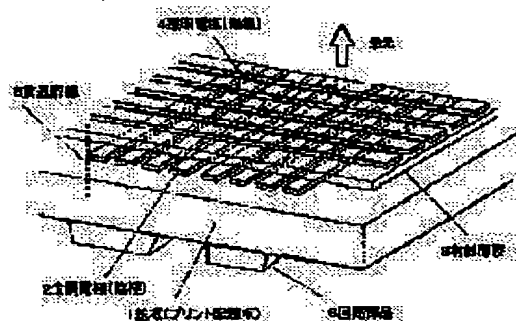
(72)Inventor : KUSAKA TERUO

(54) ORGANIC EL ELEMENT AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the manufacturing method capable of freely forming an organic thin film by solving such a problem that the organic thin film cannot be formed before a transparent electrode is formed because of poor heat resistance of an organic EL element material.

SOLUTION: When a transparent electrode (an ITO thin film) 4 is formed on an organic thin film 3, a cooled metal mask is placed in sputtered particle flow, and the temperature increase of the organic thin film caused by unnecessary particles is prevented. The energy of the sputtered particles passed through holes of the mask and reached to the surface of a substrate 1 is suppressed to the minimum level, part of the particles are ionized, energy is supplemented by field acceleration, and thereby stable film formation is realized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.10.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2850906

[Date of registration] 13.11.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-126691

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月11日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 5 B 33/26

H 0 5 B 33/26

Z

G 0 9 F 9/30

3 6 5

G 0 9 F 9/30

3 6 5 B

H 0 5 B 33/02

H 0 5 B 33/02

33/10

33/10

審査請求 有 請求項の数11 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平9-292083

(22) 出願日

平成9年(1997)10月24日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 日下 輝雄

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

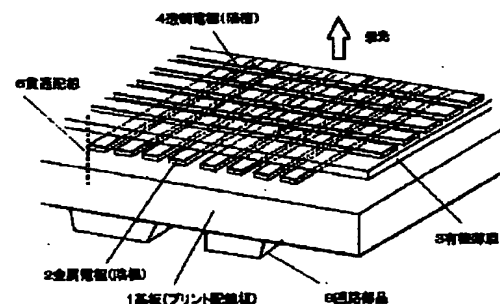
(74) 代理人 弁理士 鈴木 弘男

(54) 【発明の名称】 有機EL素子およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 有機EL素子材料の耐熱性の乏しさのために、透明電極を形成した後でしか有機薄膜を形成することができないというプロセス上の制約を克服し、自由自在に有機薄膜を形成できる製造方法を提供することである。

【解決手段】 有機薄膜の上に透明電極 (ITO薄膜) を成膜するに際して、冷却したメタルマスクをスパッタ粒子流の中に置き、不要な粒子が有機薄膜の温度を上昇させることがないようにする。マスクの穴を通過し基板表面に到達するスパッタ粒子のエネルギーを最小レベルに抑え、一部をイオン化し電界加速でエネルギー補充することで、安定な成膜を実現している。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 有機薄膜の両面に透明電極と金属電極とを形成し、該透明電極および金属電極の両電極から、それぞれ正負のキャリアを注入して発光させる有機 E L 素子において、

基板に回路基板が使用され、該基板の主表面側の所定箇所に形成された有機 E L 素子用の金属電極と、該金属電極を被覆する有機薄膜と、さらに該有機薄膜の上に形成された透明電極とから構成されることを特徴とする有機 E L 素子。

【請求項 2】 有機薄膜の両面に透明電極と金属電極とを形成し、該透明電極および金属電極の両電極から、それぞれ正負のキャリアを注入して発光させる有機 E L 素子において、

回路基板に有機 E L 素子用の金属電極を形成する工程と、前記金属電極の表面を洗浄する工程と、有機 E L 用有機薄膜を積層形成する工程と、前記有機薄膜の上に透明電極を形成する工程とを有することを特徴とする有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 3】 有機 E L 素子用の前記金属電極を前記回路基板の金属配線以外の場所に設け、前記回路基板の金属配線へ接続し得る構造とすることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 素子。

【請求項 4】 前記有機薄膜の上に透明電極を形成する工程が、低エネルギー成膜が可能なターゲット材料の使用と前記回路基板の冷却処理とを併用し、且つ、スパッタ粒子流にメタルマスクを挿入することで成膜の温度上昇を抑止し、且つ、パターン付けするスパッタリング法で透明電極を形成する工程であることを特徴とする請求項 2 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 5】 有機薄膜の両面に透明電極と金属電極とを形成し、該透明電極および金属電極の両電極から、それぞれ正負のキャリアを注入して発光させる有機 E L 素子において、

メタルマスクを使用した真空蒸着法で回路基板に有機 E L 素子用の金属電極を形成する工程と、前記金属電極の表面を洗浄せずに直ちに真空状態をブレイクすることなく前記金属電極の表面に有機 E L 用有機薄膜を真空蒸着法で形成する工程と、前記有機薄膜の上に透明電極を形成する工程とを有することを特徴とする有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 6】 請求項 1 に記載の有機 E L 素子を n 行 × m 列または n 行 × n 列のドットマトリックス状に配置して表示ディスプレイデバイスにした構造を特徴とする有機 E L 素子。

【請求項 7】 回路基板主表面側に設けた有機 E L 素子に接続する回路基板主表面側の金属配線を回路基板裏面側に引き出す貫通配線と、該貫通配線を回路基板裏面側に設けた駆動回路に接続する回路基板裏面側の金属配線

とを備えたことを特徴とする請求項 6 に記載の有機 E L 素子。

【請求項 8】 回路基板裏面側に放熱フィンを設け、有機 E L 素子の発熱を前記放熱フィンから放熱することを特徴とする請求項 6 に記載の有機 E L 素子。

【請求項 9】 有機 E L 素子の金属電極と回路基板の金属配線との接続部分に冷却素子を挿入したことを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 素子。

10 【請求項 10】 前記冷却素子がペルチエ効果素子であることを特徴とする請求項 9 に記載の有機 E L 素子。

【請求項 11】 前記スパッタ粒子流にメタルマスクを挿入する際に、挿入のメタルマスクをマスクホルダーからの伝熱で冷却させることを特徴とする請求項 4 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は有機 E L 素子およびその製造方法に関し、特に有機 E L 素子とその駆動回路を一体化できる構造および製造方法に関する。

【0002】

20 【従来の技術】従来の有機 E L 素子とその駆動回路の一体化の技術としては、1996 年 12 月に開催されたインターナショナルエレクトロニクスミーツ（IEDM '96）で、プリンストン大学のシー・シー・フウらによって、「連続状の金属フォイル基板を使用した有機 E L 素子とアモルファス Si 薄膜トランジスタの集積化」（C. C. Wu, et al., "Integration of Organic LED's and Amorphous Si TFT's onto Unbreakable Metal Foil Substrates", IEDM Tsch. Dig., 957-959, 1996）と題して報告されたものがある。

30 【0003】ここで報告された構造は、図 15 に示す通りであり、ステンレス基板 13 を使用し、陽極としては Pt 電極 14 を、陰極としては膜厚が 150 Å の薄い Ag 電極 16 を、有機膜としてはポリビニルカルバゾール（PVK）系のポリマー薄膜 15 をスピンコート法で形成した単層膜である。発光は薄い Ag 電極 16 側に取り出される。

40 【0004】図 15 に示した構造では、有機 E L 素子と駆動回路とが、一応、一体化されているが、報告の有機 E L 素子発光効率は 0.01% 程度であり、単体の有機 E L 素子で実現されている発光効率 4~5% とはとうてい競合できるものではない。よって、有機 E L 素子の新しいコンセプトが提案されたという以上の意味はなかった。

50 【0005】引き続いて、同じくシー・シー・フウらは、1997 年 5 月に開催された SID（Society for Information Display）

y) のインターナショナルシンポジウム (SID '97) において、図 16 に示す構造を報告した。

【0006】図 16 に示した構造は、ステンレス基板 13、Pt 電極 (陽極) 14 およびポリマー薄膜 15 については、IEDM '96 に報告された図 15 に示した構造と同じである。違っている点は、陰極を 150 Å の MgAg と 400 Å の ITO とから成る多層構造の電極、すなわち ITO/薄い MgAg 積層電極 (陰極) 17 にして改良した点である。報告によると、この改良によって発光効率を 1% 程度に向上できたとのことである。

【0007】図 15 および図 16 に示した構造では、どちらも、発光を陰極を透過して取り出している。図 15 に示した構造は、陰極として本来透明とは言えない Ag 膜を用いており、この Ag 膜を薄くして無理に透明性を得たものであった。これに対して図 16 に示した構造では、この点が改良され、透明な ITO 膜を使用するようになったが、ITO 膜の仕事関数は大き過ぎて、有機薄膜のイオン化ポテンシャルとの関係で、電子注入が不具合 (不利) になり、その点を薄い MgAg を挿入することで対策している。改良の効果は認められるものの、MgAg 膜も本来透明とは言えず、やはり透過率を低下させるものである。

【0008】更なる従来例が特開昭 61-231584 号公報に記載されている。

【0009】図 17 は、この特開昭 61-231584 号公報に記載された EL 表示装置の構造を示す斜視図である。

【0010】図 17 に示した構造では、Zn:Mn 等の無機の発光材料を使用する無機 EL をセラミック基板 18 の主表面に形成し、セラミック基板 18 を貫通する配線 30 で裏面側に引き出し、駆動回路と接続し、一体化している。

【0011】図 17 に示した構造は、次のように製造される。

【0012】まず、セラミック基板 18 の主表面に第 1 の電極 19 を形成し、続いて絶縁層 20、無機発光層 21、絶縁層 22 および第 2 の電極 23 を形成して、無機 EL 素子を製造する。

【0013】発光は第 2 の電極 23 側に取り出されるので、第 2 の電極 23 には透明な電極が用いられる。無機 EL 素子を構成する材料は耐熱性に富み、無機発光層 21 を形成した後、透明な第 2 の電極 23 を通常のスパッタリング法を使用して形成することができる。

【0014】この材料の耐熱性の違い、すなわち、無機 EL 素子を構成する材料は耐熱性に富んでいるが、有機 EL 素子の材料は耐熱性に乏しいことこそが、有機 EL 素子とその駆動回路との一体化を阻んでいた要因である。

【0015】図 17 に示した構造と本発明による構造とは、一体化という点では類似しているが、本発明では有

機 EL 素子でこの一体化が可能になったという点で、両者はまったく別のものである。

【0016】無機 EL 素子と有機 EL 素子とは発光メカニズムが異なっており、このために、無機 EL 素子では 100 V 以上の駆動電圧が必要であるのに対して、有機 EL 素子では 10 V 以下で駆動できる。無機 EL 素子が高い駆動電圧を必要とするのは、有機 EL 素子のように再結合で励起するのではなく、電子を電界加速で発光センターに衝突させて発光させるためである。この駆動電圧の点からも、有機 EL 素子に期待が集まっているが、前述したように、有機 EL 素子の材料は耐熱性が乏しく、従来は一体化が難しかった。

【0017】有機 EL 素子製造の全プロセスで必ず 80 °C 程度以下であることを維持しなければならないことはきわめて大きな制約であった。そのために、一体化によるコンパクト化、軽量化、ローコスト化などの諸々の利点を十分に認識しつつも、従来は、図 15 や図 16 に示した例のように、有機 EL 素子の材料の中で比較的耐熱性の高いポリマー (高分子) を使用して、RF マグネトロンスパッタ法で条件を限定して ITO をどうにかその構造を実現し得る程度であった。ポリマーの場合、有機 EL 素子の材料として広範囲に使用されている低分子系有機 EL 素子材料に比べて、耐熱性こそは優れているものの、良好な成膜が得られる真空蒸着法には不向きで、スピンコート法などのみしか適用できない。

【0018】透明電極を低温度で形成する試みは絶えずなされてきたが、代表的なその関係の従来技術には、特開平 9-71860 号公報に記載された技術がある。

【0019】これは、主として、プラスチック基板に ITO 電極を低温度で形成したいニーズを背景としたもので、内容はスパッタリングのターゲットの工夫である。正三価以上の原子価を有する元素の酸化物に、所望により、酸化インジウムおよび酸化亜鉛を混合し、成型、焼結した後、アニーリングして製造したターゲットとその製造方法が知られている。具体的なターゲット製造例としては、たとえば、純度 99.99% で平均粒径 1 μm の In₂O₃ を 254 g と、純度 99.99% で平均粒径 1 μm の酸化亜鉛粉末 40 g と、純度 99.99% で平均粒径 1 μm の酸化チタン粉末 6 g とを混合して製造したターゲットを使用して、表 1 に示した条件で成膜された例が報告されている。

【0020】表 1 中では、基板温度は室温とされているが、この表示が実質的に意味するところは、特別な記載がされていないことからして、基板を特には加熱もしくは冷却はしなかったということであり、スパッタ中に成膜粒子の余剰エネルギーにより、基板は当然ながら温度上昇している。

【0021】

【表 1】

項目	内容・条件
ターゲットサイズ	直径4インチ、厚さ5mm
放電方式	直流マグネトロン
放電電流	0.3A
放電電圧	450V
バックグラウンド圧力	5×10^{-4} Pa
導入ガス	Ar+O ₂ 混合ガス
プレスバック圧力	1.4×10^{-1} Pa
プレスバック時間	5分
スパッタ圧力	1.4×10^{-1} Pa
スパッタ時間	1.5~20分
基板回転速度	6rpm
基板温度	室温

【0022】

【発明が解決しようとする課題】本発明が解決しようとする課題の1つは、有機EL素子材料の耐熱性の乏しさのために、透明電極を形成した後でしか有機薄膜を形成することができないというプロセス上の制約を克服し、自由自在に有機薄膜を形成できる製造方法を提供することである。

【0023】本発明の目的は、上記の諸課題を解決し、それにより、有機EL素子の基板がガラスあるいはプラスチックなどの透明な材料のみに限定されていた従来の束縛を解き、広範囲な材料を使用することができるようにすることである。それに関連して、回路基板として広く使用されているエポキシ樹脂などのプリント配線板を有機EL素子の基板として使用し、駆動回路を一体化した軽量薄型でコンパクトな有機ELディスプレイを実現することである。

【0024】

【課題を解決するための手段】本発明では、上記の諸課題を解決するために、有機薄膜の上に透明電極（ITO薄膜）を成膜するに際して、冷却したメタルマスクをスパッタ粒子流の中に置き、不要な粒子が有機薄膜の温度を上昇させることがないようにする。マスクの穴を通過し基板表面に到達するスパッタ粒子のエネルギーを最小レベルに抑え、一部をイオン化し電界加速でエネルギー補充することで、安定な成膜を実現している。

【0025】また、従来の製造方法で、基板温度を室温にするという意味は基板加熱を実施しないということ、成膜中の基板温度はなるがままの状態であったが、本発明では成膜中の基板温度を積極的に制御し、不必要に温度上昇することを防止する。

【0026】本発明の有機EL素子では、前述したように、有機薄膜の上に透明電極を設けた構造で、これを通して発光を外部に取り出すため、有機薄膜の下側（裏面側）は透明である必要がない。すなわち、基板材料は透明である必要がなく、広範囲な基板材料を使用できる。代表的な例としては、プリント配線板に有機EL素子を形成して、駆動回路を一体化した有機ELディスプレイを実現することができる。一体化することの効果は、ガ

ラス基板および接続フレキシブルリード（FPC）を削減することによる、資材比の低減、重量の軽減、厚さの薄型化、加工工数の削減、および、コンパクト化が図れることである。

【0027】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

20 【0028】図1から図9を参照して説明すると、本発明の最良の実施形態は、プリント配線板あるいはPWBといわれる基板1の主表面側に完成時に陰極となる金属電極2を形成し、その上に有機EL素子の有機薄膜3を形成し、さらに完成時に陽極となる透明電極4を形成している。

【0029】通常の状態では、金属電極2および透明電極4はそれぞれストライプ状に形成され、両者は有機薄膜3を挟んで直交するように形成されている。それぞれの金属電極2および透明電極4は互いに絶縁分離された金属パッド5に電気的に接続されている。

【0030】各金属パッド5は基板1の主表面と裏面とを接続する貫通配線6に接続され、基板1の裏面の金属配線7に接続されている。裏面にはラッチアップ回路あるいはドライバーあるいはマイコンなどのICとそれに付属するコンデンサ、抵抗などの回路部品8が搭載（金属配線7に接続）され、駆動回路を構成している。すなわち、基板1の主表面側に有機EL素子が形成され、裏面側に駆動回路が形成され、両者は一体化されている。

40 【0031】図1～図4に示した構造、および、図5に示した製造プロセスには記載していないが、完成時の構造としては、有機EL素子は透明性キャップあるいは透明性樹脂により封止されている。図5の製造プロセスには封止工程が実施される。

【0032】

【実施例】以下、本発明の第1の実施例を説明する。

50 【0033】本発明の具体的実施例としては、基板1には、市販のガラスエポキシ系プリント配線板を使用した。ガラスエポキシ系プリント配線板を使用したことに特別な理由はなく、基本的にはどのような基板材料でも可能である。ただし、有機EL素子は後述するように、

真空蒸着法で有機薄膜が形成され、スパッタリング法で透明電極が形成されるので、そのプロセスに耐えることができるものである必要がある。たとえば、真空中で基板内部の気泡が膨張あるいは含水水分あるいは溶液が沸騰するようなことがあってはならない。また、望ましくは、有機EL素子は水分と酸素により耐久性を損なわれるので、それらの少ない材料を選択する方がよい。

【0034】なお、貫通配線6と金属パッド5を含めて配線パターンは、オーダーメードの必要がある。基板1の配線(図中記載なし)の材料はCuであり、その一部をそのまま金属電極2に利用してもよいが、本実施例では、有機EL素子を高性能にするために、金属電極2はAlを主体としてLiほかハロゲン元素を1重量%程度に微量添加した膜厚0.2~1.5μm程度の薄膜を真空蒸着法あるいはスパッタリング法で全面に形成した後、フォトリソグラフィ法でストライプ状にパターン加工して形成した。この方法のほかに、フォトリソグラフィ法を使用せずにメタルマスクを使用したシャドーマスク法でストライプ状にパターン加工するほかの方法でも可能である。

【0035】各ストライプはピッチを0.25~1.5mm、スペース(間隔)を0.01~0.1mm程度に形成した。本発明の実施にあたり形成するストライプのピッチとスペースは特に意味を持っているものではなく、表示ディスプレイとして要求されることとパターン加工の微細化レベルとで妥協する適当なところでよい。金属電極2の表面を図7に示した洗浄プロセス、すなわち、で表面処理した後、IPAアルコールなどの有機溶媒処理を行い、超音波流純水洗浄して稀HF溶液ほかで金属電極2の表面を薄くエッチング除去し、さらに超音波流純水洗浄した後、窒素ガスなどの不活性雰囲気中で十分に乾燥して、真空蒸着機にセットし、真空蒸着法で図5に示した次工程の有機薄膜3の形成を行う。有機薄膜3は、図2に示したように、周辺部分を被覆しないようにはするが、個々の、すなわち金属電極2あるいは透明電極4に対応するパターン加工は施さない(いわゆるベタ層)で形成する。

【0036】有機薄膜3の膜厚は100~300nm程度であり、詳しくは2~4層程度の多層構造になっている。図6に4層構造の事例の製造プロセスを示す。通常の場合と逆になり、図6に示したように、電子輸送層を形成し、その上に発光層を形成し、さらに正孔輸送層および正孔注入層を形成している。実施例の場合、具体的には、電子輸送材としてアルミキノール錯体Alq₃を、発光材にはAlq₃にキナクリドンを共蒸着法でドーブしたものを、正孔輸送材にはジアミンTPDを、そして、正孔注入材には銅フタロシアンCuPCを使用した。それぞれの層の膜厚は、5~150nm程度である。良好な特性を得るためには、膜厚を最適化することが必要である。なお、本発明の実施には、他の

有機EL材料も使用できることはもちろんである。

【0037】有機薄膜3を形成した後、透明電極4を形成する。有機薄膜3形成から透明電極4形成の間は真空を破らずに実施するのが望ましい。もちろん真空を破っても本発明を実施できるが、特性面およびダークスポット(発光領域の中の斑点状の非発光領域)面で不利である。

【0038】本発明の実施事例では、真空蒸着機と透明電極4を形成するマグネトロンスパッタ装置とは気密状態で接続されており、真空を破ることなく、透明電極4を連続して形成することができる。透明電極4形成の今一つのポイントは形成プロセス中の温度上昇を可能な限り防止することである。

【0039】本実施例では、従来技術として示した特開平9-71860号公報に記載のターゲットとそこで推奨されている成膜条件をベースにして、特に基板が温度上昇しないように創意工夫している。工夫の第1はスパッタ流の中に透明電極4をパターン加工するためのメタルマスクを挿入し、メタルマスクを伝熱方式で冷却するようにしたことである。有機薄膜3の表面に付着した透明電極粒子はそれなりの熱もしくは運動エネルギーを持っていないと上質な成膜ができないのでその粒子の冷却はできない。メタルマスク部分は成膜には関係なく、本発明では、メタルマスクからの輻射熱を低減するようにメタルマスクのホルダーを使用し伝熱で冷却する。

【0040】透明電極4は10分程度で膜厚100~300nm程度を形成するが、通常では、時間が経過するとともに基板1の温度が上昇する。透明電極4の成膜の質は有機薄膜3と界面を構成する初期の成膜状態こそ有機EL素子の特性に影響するので、温度上昇するにつれて上質な透明電極膜が形成されても特性を良好にするものではない。

【0041】本発明では、基板1を冷却する機構を追加し、基板1の温度が上昇しないようにコントロールするようにしている。さらに、スパッタ流の一部をイオン化し電界で有機薄膜3の表面に付着する粒子のエネルギーを制御することを行っている。それらの必要にしてオーバーしないコントロールができるようになり、基板1の、正確には有機薄膜3の温度が有機薄膜3が耐えられる範囲、推定では65℃程度に抑えることができるようになった。

【0042】図8および図9は、本発明を実施して製作した有機EL素子の電流-電圧特性および輝度-電流特性を、従来のガラス基板を使用した有機EL素子の特性と比較して示す。同等とは言いかねるが、有機ELディスプレイを設定できる一応の特性が得られている。

【0043】次に、本発明の第2の実施例について図10および図11を参照して説明する。

【0044】第1の実施例では、基板1の裏面には回路部品が搭載され、有機EL素子と駆動回路とを基板1を

介して一体化するものであったが、この実施例では、裏面に接着層 9 により放熱フィン 10 が取付けられている。

【0045】基板 1 の主表面側は第 1 の実施例と同様で有機薄膜 3 を互いに直交するストライプ状の金属電極 2 と透明電極 4 とで挟んで有機 EL 素子を構成している。第 1 の実施例と異なり、第 2 の実施例では、貫通配線 6 は形成されておらず、それぞれの電極は主表面側の周辺部分にフレキシブルリード (FPC) が接続され、他の

ボードに構成されている駆動回路と接続する。

【0046】この実施例で接着層 9 は基板 1 と放熱フィン 10 とを熱的に良好に接続するもので、実施例ではサーマルグリースを 10~50 μm 程度の層厚に形成して使用した。放熱フィン 10 は A1 材料の市販のものでサイズの適当なものを選んで使用した。実施例では特に放熱フィン 10 をネジなどで基板 1 に固定することはしなかったが、多くの例に見られるように、このような方法が適当な方法により、固定することが望ましい。

【0047】放熱フィン 10 を取付けた効果は、有機 EL 素子が発光するときの 1~10 W 程度の発熱を速やかに放熱し、温度上昇を抑止することができる点にある。有機薄膜 3 は現状で入手できる材料では耐熱性が乏しく、第 2 の実施例によればその欠点を補い、応用分野を拡大することができる。図 11 の中に記載しているように、有機薄膜 3 で生じた発熱は、熱伝導率が高いために、透明電極 4 よりも金属電極 2 に吸い出され、拡散し、基板 1 を貫通し、接着層 9 を介して放熱フィン 10 に伝熱され、放熱フィン 10 から大気中に放熱される。有機薄膜 3 と大気との温度差は小さく、量的な効果としては小さいが、有機薄膜 3 の耐熱性不足をカバーする効果は十分に得られる。

【0048】次に、本発明の第 3 の実施例について図 12 を参照して説明する。

【0049】第 2 の実施例では、有機薄膜 3 の温度上昇を抑止するために、基板 1 の裏面に放熱フィン 10 を取付けたが、第 3 の実施例では、基板 1 の金属配線 7 にたとえばペルチエ効果素子などの冷却素子を形成し、有機薄膜 3 の発熱を冷却する構造である。

【0050】冷却素子としてペルチエ効果素子を使用すると、駆動電流で冷却効果が得られ、駆動電流が大きいと冷却量も大きいといううまい関係が得られる。ペルチエ効果素子を形成するのは、基板 1 の金属配線 7 を予めそのようにパターン加工しておき、蒸着方法でペルチエ効果素子を形成する。

【0051】ペルチエ効果素子の形成にあたり、パターン加工はたとえばメタルマスクを使用したシャドウマスク法を使用した。なお、この実施例の場合、表面処理工程でペルチエ効果素子が損なわれないように注意して組立てることが大切である。

【0052】

【発明の効果】本発明による第 1 の効果は、透明電極を形成した後でのみしか有機薄膜を形成できなかった従来のプロセス上の制約がなくなることである。そのために基板が透明であることが必須の条件ではなくなり、様々な基板上に有機 EL 素子を自在に形成することができる。

【0053】本発明による第 2 の効果は、第 1 の効果に関連して、基板にプリント配線板などの回路基板を使用できるようになり、駆動回路を一体化した有機 EL ディスプレイを実現することができる。この一体化により、より薄く軽量で小型な有機 EL ディスプレイをローコストで製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態を示す斜視図である。

【図 2】図 1 に示した実施の形態の平面図である。

【図 3】図 1 に示した実施の形態の断面図である。

【図 4】図 3 を拡大して示す断面図である。

【図 5】本発明の製造方法を示すプロセスのフローチャートであり、全体のプロセスを示す図である。

【図 6】本発明の製造方法を示すプロセスのフローチャートであり、素子形成のプロセスを示す図である。

【図 7】本発明の製造方法を示すプロセスのフローチャートであり、洗浄のプロセスを示す図である。

【図 8】本発明の製造方法で作成した有機 EL 素子の電流-電圧特性を、従来のガラス基板を使用した素子と比較して示した図である。

【図 9】本発明の製造方法で作成した有機 EL 素子の輝度-電流特性を、従来のガラス基板を使用した素子と比較して示した図である。

【図 10】本発明の第 2 の実施例の斜視図である。

【図 11】図 10 に示した実施例の拡大断面図である。

【図 12】本発明の第 3 の実施例の拡大断面図である。

【図 13】従来の汎用型有機 EL ディスプレイの構造を示す斜視図である。

【図 14】従来の汎用型有機 EL 素子の構造を示す断面図である。

【図 15】従来の駆動回路一体型有機 EL 素子の 1 つの例を示す断面図である。

【図 16】従来の駆動回路一体型有機 EL 素子の別の例を示す断面図である。

【図 17】従来のセラミック回路基板の主表面側に無機 EL ディスプレイを形成し、貫通配線で裏面側に引き出し、駆動回路に接続した、駆動回路一体型無機 EL ディスプレイを示す斜視図である。

【符号の説明】

1 基板 (プリント配線板; PWB)

2 金属電極 (陰極)

3 有機薄膜

4 透明電極 (陽極)

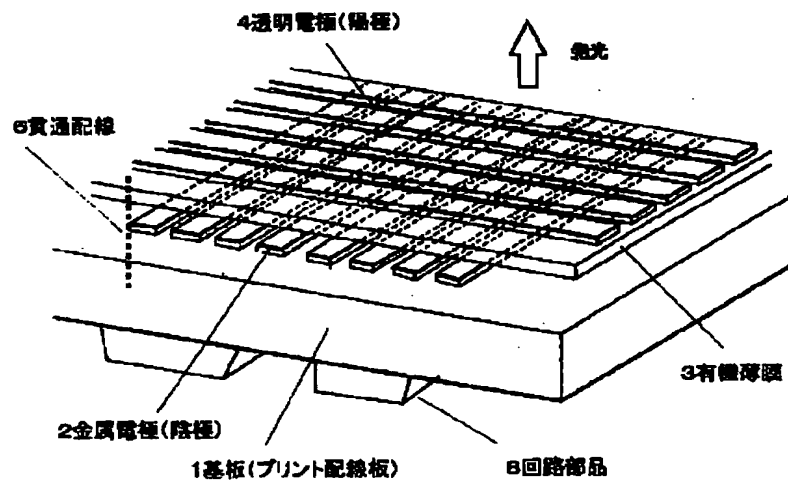
5 金属パッド

- 11
6 貫通配線
7 金属配線
8 回路部品
9 接着層
10 放熱フィン
11 冷却素子 (ペルチェ効果素子)
12 ガラス基板
13 ステンレス基板
14 Pt電極 (陽極)
15 ポリマー薄膜

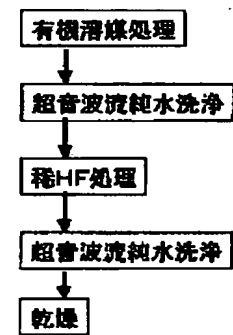
- 12
16 薄いAg電極 (陰極)
17 ITO/薄いMgAg積層電極 (陰極)
18 セラミック基板
19 第1の電極
20 絶縁層
21 無機発光層
22 絶縁層
23 第2の電極
24 回路部品

10

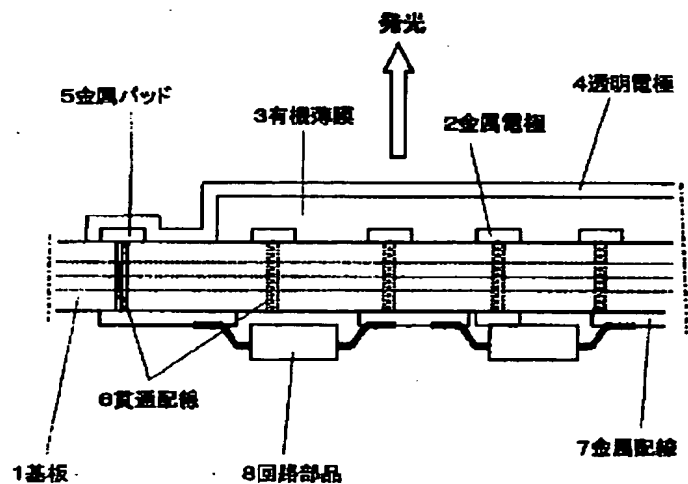
【図1】



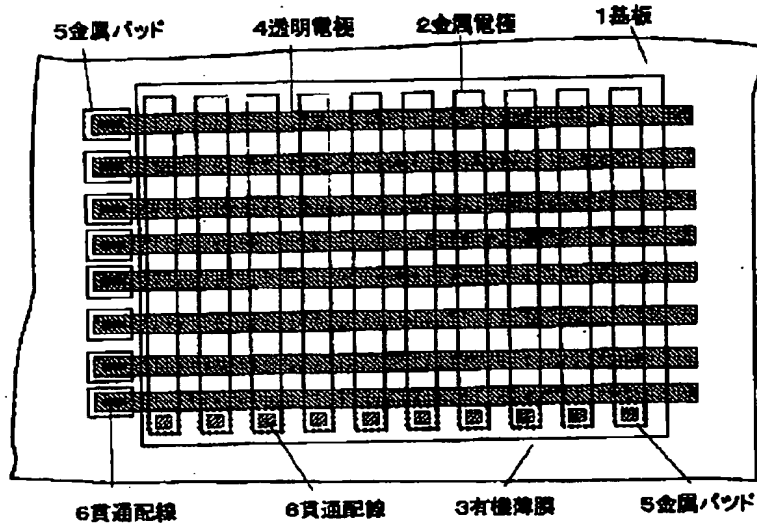
【図7】



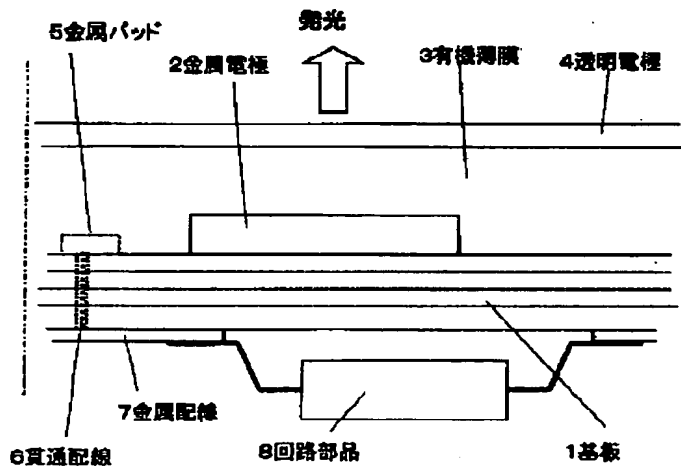
【図3】



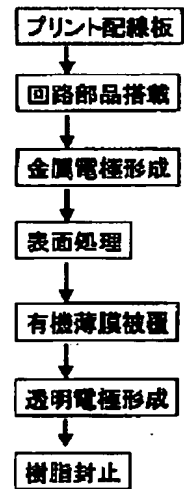
【図2】



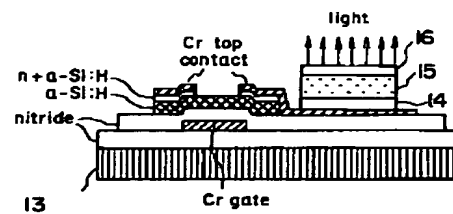
【図4】



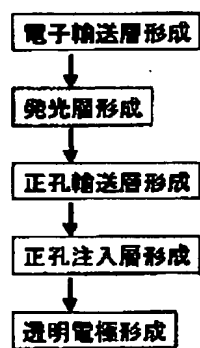
【図5】



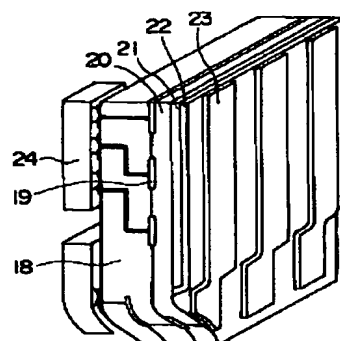
【図15】



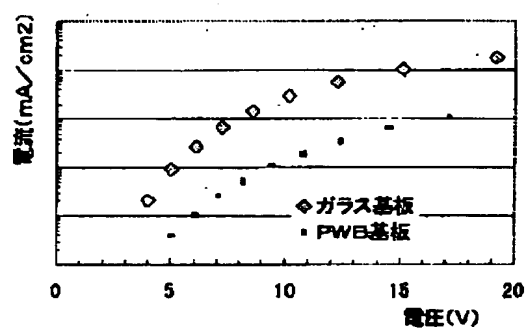
【図6】



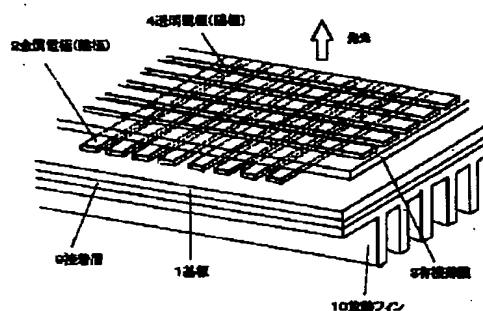
【図17】



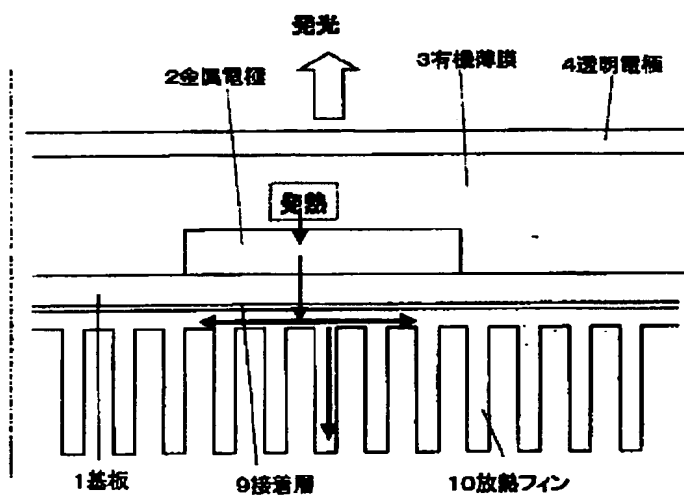
【図8】



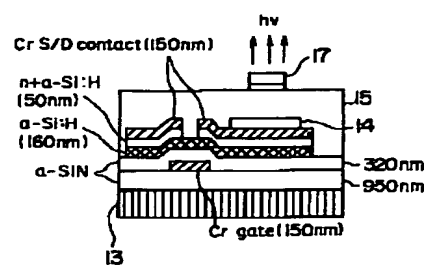
【図 10】



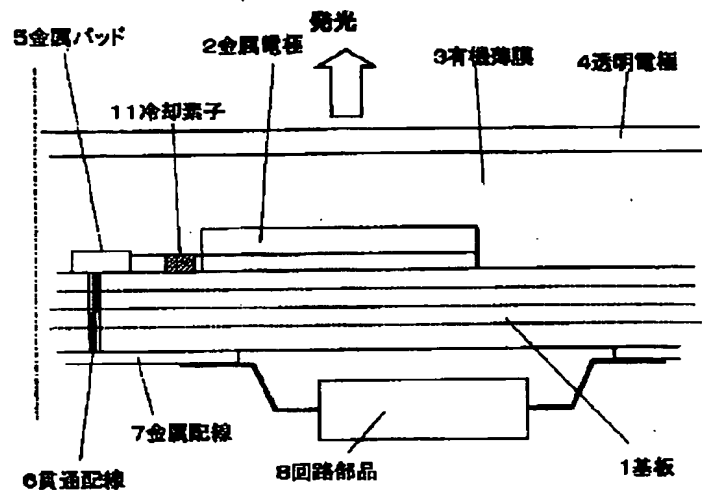
【図 1 1】



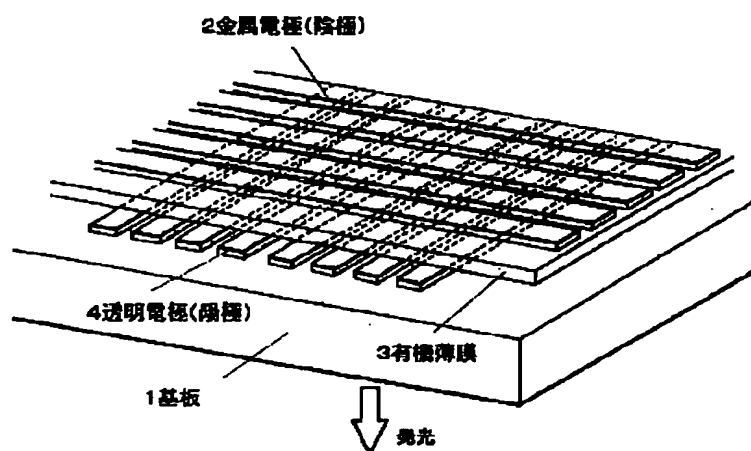
【図 16】



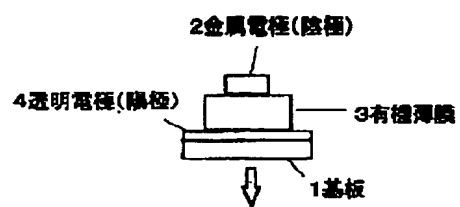
【図12】



【図13】



【図 1 4】



* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the structure and the manufacture approach of unifying an organic EL device and its drive circuit about an organic EL device and its manufacture approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] As the conventional organic EL device and a technique of unification of the drive circuit In the international electron device meeting (IEDM'96) held in December, 1996 By C C FUU and others of Princeton University "the metal foil substrate of the letter of continuation Integration of the used organic EL device and an amorphous silicon thin film transistor" (C.) [C.Wu, et al.,] ["Integration of Organic LED's and Amorphous Si TFT's] onto Unbreakable Metal Foil Substrates" and IEDM Tsch.Dig. and 957- there are some which entitled 959 and 1996 and were reported.

[0003] The structure reported here is as being shown in drawing 15 , and is the monolayer which used the stainless steel substrate 13 and formed the polymer thin film 15 of a polyvinyl-carbazole (PVK) system for the thin Ag electrode 16 whose thickness is 150A considering the Pt electrode 14 as cathode with the spin coat method as organic film as an anode plate. Luminescence is taken out at the thin Ag electrode 16 side.

[0004] With the structure shown in drawing 15 , although the organic EL device and the drive circuit are unified once, the organic EL device luminous efficiency of a report is about 0.01%, and 4 - 5% of luminous efficiency realized with the organic EL device of a simple substance cannot compete at all. Therefore, there was no semantics of the more than referred to as that the new concept of an organic EL device was proposed.

[0005] Then, similarly C C FUU and others reported the structure shown in drawing 16 in the international symposium (SID'97) of SID (Society for Information Display) held in May, 1997.

[0006] The structure shown in drawing 16 is the same as the structure shown in drawing 15 reported to IEDM'96 about the stainless steel substrate 13, the Pt electrode (anode plate) 14, and the polymer thin film 15. A different point is a point of having used cathode as the electrode of the multilayer structure which consists of 150A MgAg and 400A ITO, i.e., ITO / thin MgAg laminating electrode (cathode) 17, and having improved it. According to the report, it is a thing that luminous efficiency has been improved to about 1% by this amelioration.

[0007] With the structure shown in drawing 15 and drawing 16 , luminescence was penetrated and both have taken out cathode. Ag film which originally cannot be said to be transparency as cathode was used for the structure shown in drawing 15 , and it made this Ag film thin and acquired transparency by force. On the other hand, although this point is improved and it came to use the transparent ITO film with the structure shown in drawing 16 , the work function of the ITO film is too large, and it is relation with the ionization potential of an organic thin film, and electron injection became fault (disadvantageous) and that point is coped with by inserting thin MgAg. Although the effectiveness of amelioration is accepted, originally the MgAg film cannot be said to be transparency, either, but permeability is reduced too.

[0008] The further conventional example is indicated by JP,61-231584,A.

[0009] Drawing 17 is the perspective view showing the structure of EL display indicated by this JP,61-231584,A.

[0010] With the structure shown in drawing 17, inorganic [which uses inorganic luminescent material, such as Zn:Mm / EL] is formed in the main front face of a ceramic substrate 18, and wiring which penetrates a ceramic substrate 18 draws out to a rear-face side, and it connected with the drive circuit and is unifying.

[0011] The structure shown in drawing 17 is manufactured as follows.

[0012] First, the 1st electrode 19 is formed in the main front face of a ceramic substrate 18, an insulating layer 20, the inorganic luminous layer 21, an insulating layer 22, and the 2nd electrode 23 are formed continuously, and an inorganic EL element is manufactured.

[0013] Since luminescence is taken out at the 2nd electrode 23 side, a transparent electrode is used for the 2nd electrode 23. After the ingredient which constitutes an inorganic EL element is rich in thermal resistance and forms the inorganic luminous layer 21, it can form the 2nd transparent electrode 23 using the usual sputtering method.

[0014] Although the heat-resistant difference in this ingredient, i.e., the ingredient which constitutes an inorganic EL element, is rich in thermal resistance, the ingredient of an organic EL device is the factor in which that it is just lacking in thermal resistance obstructed the unification with an organic EL device and its drive circuit.

[0015] Although the structure shown in drawing 17 and the structure by this invention are similar in respect of unification, its both are completely different at the point that this unification was attained with the organic EL device in this invention.

[0016] Luminescence mechanisms differ, for this reason an inorganic EL element and an organic EL device can be driven with an organic EL device to the driver voltage beyond 100V being required less than [10V] by the inorganic EL element. An inorganic EL element needs high driver voltage for not exciting by recombination like an organic EL device, but making an electron collide with a luminescence pin center, large, and making it emit light by electric-field acceleration. Although expectations had gathered for the organic EL device also from the point of this driver voltage, as mentioned above, the ingredient of an organic EL device was deficient in thermal resistance, and unification was conventionally difficult for it.

[0017] It was very big constraint that it must maintain that it is surely about 80 degrees C or less in all the processes of organic EL device manufacture. Therefore, although the advantage of everythings, such as low-cost [the miniaturization by unification, lightweight-izing, and]-izing, has fully been recognized, it was extent which uses a heat-resistant high polymer (macromolecule) comparatively in the ingredient of an organic EL device, limits conditions by the RF magnetron sputtering method, and can realize the structure for ITO somehow or other like the example shown in drawing 15 or drawing 16 conventionally. Although just thermal resistance is excellent compared with the low-molecular system organic EL device ingredient currently broadly used as an ingredient of an organic EL device in the case of the polymer, it is unsuitable for the vacuum deposition method from which good membrane formation is obtained, and only a chisel can apply a spin coat method etc.

[0018] Although the attempt which forms a transparent electrode by whenever [low-temperature] has been made continuously, there is a technique indicated by JP,9-71860,A among the typical conventional techniques of the relation.

[0019] This is what mainly made the background the needs which want to form an ITO electrode in a plastic plate by whenever [low-temperature], and the contents are the devices of the target of sputtering. The target which carried out annealing and which was manufactured by request to the oxide of the element which has a valence more than forward trivalence after mixing indium oxide and a zinc oxide and casting and sintering, and its manufacture approach are learned. As a concrete example of target manufacture, it is In₂O₃ with a mean particle diameter of 1 micrometer in 99.99% of purity, for example. The target which mixed and manufactured 6g of titanium oxide powder with a mean particle diameter of 1 micrometer at 40g of zinc oxide powder with a mean particle diameter of 1 micrometer

and 99.99% of purity is used at 254g and 99.99% of purity, and the example formed on the conditions shown in Table 1 is reported.

[0020] All over Table 1, although substrate temperature is made into the room temperature, considering the special publication not being carried out the place which this display means substantially, about a substrate, I hear that especially heating or cooling was not carried out, and it is, and though natural, the temperature rise of the substrate is carried out with the surplus energy of a membrane formation particle during the spatter.

[0021]

[Table 1]

項目	内容・条件
ターゲットサイズ	直径4インチ、厚さ5mm
放電方式	直流マグネトロン
放電電流	0.3A
放電電圧	450V
バックグランド圧力	5×10^{-4} Pa
導入ガス	Ar + O ₂ 混合ガス
プレスバック圧力	1.4×10^{-1} Pa
プレスバック時間	5分
スパッタ圧力	1.4×10^{-1} Pa
スパッタ時間	1.5~20分
基板回転速度	6rpm
基板温度	室温

[0022]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] One of the technical problems which this invention tends to solve is offering the manufacture approach which conquers the constraint on the process an organic thin film's not being formed only after forming a transparent electrode, and can form an organic thin film freely for the heat-resistant poverty of an organic EL device ingredient.

[0023] The purpose of this invention is solving many above-mentioned technical problems, solving the conventional restraint by which the substrate of an organic EL device was limited by that cause only to transparent ingredients, such as glass or plastics, and enabling it to use a wide range ingredient. It is realizing the compact organic electroluminescence display for which used printed wired boards, such as an epoxy resin currently widely used as the circuit board, as a substrate of an organic EL device in relation to it, and the drive circuit's was unified with a lightweight thin shape.

[0024]

[Means for Solving the Problem] In order to solve many above-mentioned technical problems, the cooled metal mask is placed into a sputtered-particles style, and it is made for an unnecessary particle not to raise the temperature of an organic thin film in this invention to form a transparent electrode (ITO thin film) on an organic thin film. The spatter particle energy which passes through the hole of a mask and arrives at a substrate front face was held down to the minimum level, and stable membrane formation is realized by ionizing a part and carrying out an energy supplement by electric-field acceleration.

[0025] Moreover, although I hear that the semantics of making substrate temperature into a room temperature did not carry out substrate heating, the substrate temperature under membrane formation became by the conventional manufacture approach and it was in the condition of an as, in this invention, it prevents that control the substrate temperature under membrane formation positively, and it carries out a temperature rise superfluously.

[0026] As mentioned above, in order to take out luminescence outside through this in the organic EL device of this invention with the structure which prepared the transparent electrode on the organic thin film, the organic thin film bottom (rear-face side) does not need to be transparent. That is, a substrate ingredient does not need to be transparent and can use a wide range substrate ingredient. As a typical

example, an organic EL device can be formed in a printed wired board, and the organic electroluminescence display which unified the drive circuit can be realized. The effectiveness of unifying is being able to attain reduction of the materials ratio by reducing a glass substrate and connection flexible leads (FPC), mitigation of weight, thin-shape-izing of thickness, reduction of a processing man day, and miniaturization.

[0027]

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail with reference to a drawing.

[0028] If it explains with reference to drawing 9 from drawing 1 , at the time of completion, the best operation gestalt of this invention will form the metal electrode 2 used as cathode, will form the organic thin film 3 of an organic EL device on it, and will form the transparent electrode 4 used as an anode plate in the main front-face side of the substrate 1 called a printed wired board or PWB further at the time of completion.

[0029] In the usual condition, a metal electrode 2 and a transparent electrode 4 are formed in the shape of a stripe, respectively, and both are formed so that it may intersect perpendicularly on both sides of the organic thin film 3. Each metal electrode 2 and transparent electrode 4 are electrically connected to the metal pad 5 by which insulating separation was carried out.

[0030] It connects with the penetration wiring 6 which connects the main front face and rear face of a substrate 1, and each metal pad 5 is connected to the metal wiring 7 of the rear face of a substrate 1. The passive circuit elements 8 attached to ICs, such as a latch rise circuit, a driver, or a microcomputer, and it, such as a capacitor and resistance, are carried in a rear face (it connects with the metal wiring 7), and the drive circuit is constituted. That is, an organic EL device is formed in the main front-face side of a substrate 1, a drive circuit is formed in a rear-face side, and both are unified.

[0031] Although not indicated in the structure shown in drawing 1 - drawing 4 , and the manufacture process shown in drawing 5 , as structure at the time of completion, the closure of the organic EL device is carried out with a transparency cap or transparency resin. A closure process is carried out by the manufacture process of drawing 5 .

[0032]

[Example] Hereafter, the 1st example of this invention is explained:

[0033] As a concrete example of this invention, the commercial glass epoxy system printed wired board was used for the substrate 1. There is no reason special to having used the glass epoxy system printed wired board, and any substrate ingredients are fundamentally possible for it. However, since an organic thin film is formed with a vacuum deposition method and a transparent electrode is formed by the sputtering method so that an organic EL device may be mentioned later, it is necessary to be what can bear the process. For example, expansion, water moisture, or a solution does not boil [the air bubbles inside a substrate] in a vacuum. Moreover, it is better to choose few of those ingredients desirably, since an organic EL device has endurance spoiled by moisture and oxygen.

[0034] In addition, circuit patterns including the penetration wiring 6 and the metal pad 5 have the need for custom-made. Although the ingredient of wiring (with no publication among drawing) of a substrate 1 is Cu and the part may be used for a metal electrode 2 as it is, in this example In order to make an organic EL device into high performance, after forming in the whole surface the thin film of about 0.2-1.5 micrometers of thickness which the metal electrode 2 made aluminum the subject and carried out minute amount addition of the halogen besides Li to about 1% of the weight by the vacuum deposition method or the sputtering method, By the photolithography method, pattern processing was carried out and it formed in the shape of a stripe. It is possible by other approaches of carrying out pattern processing at the shape of a stripe by the shadow mask method which used the metal mask, without using the photolithography method other than this approach.

[0035] Each stripe formed the pitch in 0.25-1.5mm, and formed the tooth space (spacing) in about 0.01-0.1mm. It is good in the suitable place which compromises on especially the pitch and tooth space of a stripe that are formed in operation of this invention not having semantics, and being required as a display display, and the detailed-ized level of pattern processing. after performing organic solvent

processing of IPA alcohol etc., carry out ultrasonic style pure-water washing, process [the washing process which showed the front face of a metal electrode 2 to drawing 7], i.e., after coming out and carrying out surface treatment, carry out etching removal of the front face of a metal electrode 2 thinly and carrying out ultrasonic style pure-water washing further with a rare HF solution etc., it fully dries in inert atmospheres, such as nitrogen gas, and sets to a vacuum-deposition machine, and the organic thin film 3 of degree process shown in drawing 5 with the vacuum deposition method forms. although it is made for the organic thin film 3 not to cover a circumference part as shown in drawing 2 -- each -- namely, pattern processing corresponding to a metal electrode 2 or a transparent electrode 4 -- not giving (the so-called solid layer) -- it forms.

[0036] The thickness of the organic thin film 3 is about 100-300nm, and has multilayer structure of about 2-4 layers in detail. The manufacture process of the example of 4 layer structures is shown in drawing 6 . As it becomes the case of the usual glass substrate, and reverse and was shown in drawing 6 , an electronic transportation layer is formed, a luminous layer is formed on it, and the electron hole transportation layer and the hole-injection layer are formed further. In the case of an example, specifically, it is the aluminum quinol complex Alq3 as electronic transportation material. In luminescence material, it is Alq3. What doped Quinacridone with vapor codeposition was used for electron hole transportation material, and copper phtalo cyanogen CuPC was used for Diamine TPD and hole-injection material. The thickness of each layer is about 5-150nm. It is required to optimize thickness, in order to acquire a good property. In addition, of course, other organic electroluminescence ingredients can be used for operation of this invention.

[0037] After forming the organic thin film 3, a transparent electrode 4 is formed. It is desirable from organic thin film 3 to transparent electrode 4 formation to carry out without breaking a vacuum. Although this invention can be carried out even if it breaks a vacuum, of course, it is disadvantageous in respect of a property and a dark spot (punctate field in a luminescence field non-emitting light).

[0038] In the operation example of this invention, it connects in the airtight condition, and a vacuum deposition machine and the magnetron sputtering equipment which forms a transparent electrode 4 can form a transparent electrode 4 continuously, without breaking a vacuum. The unsatisfactory point of transparent electrode 4 formation is preventing the temperature rise in a formation process as much as possible.

[0039] In this example, originality and creativity are carried out so that the membrane formation conditions which JP,9-71860,A shown as a conventional technique is recommended the target of a publication and there may be used as the base and especially a substrate may not carry out a temperature rise. The 1st of a device is inserting the metal mask for carrying out pattern processing of the transparent electrode 4 into a spatter style, and having cooled the metal mask by the heat transfer method. Since high-quality membrane formation cannot be performed unless the transparent electrode particle adhering to the front face of the organic thin film 3 has appropriate heat or kinetic energy, cooling of the particle cannot be performed. Regardless of membrane formation, by this invention, a metal mask part is cooled with heat transfer using the electrode holder of a metal mask so that the radiant heat from a metal mask may be reduced.

[0040] Although a transparent electrode 4 forms about 100-300nm of thickness in about 10 minutes, while time amount passes, the temperature of a substrate 1 rises by usual. Since just the early membrane formation condition which constitutes the organic thin film 3 and an interface influences the property of an organic EL device, the quality of membrane formation of a transparent electrode 4 does not make a property good, even if the high-quality transparent electrode film is formed as a temperature rise is carried out.

[0041] He adds the device which cools a substrate 1 and is trying to control in this invention, so that the temperature of a substrate 1 does not rise. Furthermore, it is performing controlling the particle energy which ionizes a part of spatter style and adheres to the front face of the organic thin film 3 in electric field. It can come to be able to perform control which makes those need and is not exceeded, and the temperature of the organic thin film 3 can hold down now to about 65 degrees C correctly by the range of a substrate 1 and presumption to which the organic thin film 3 can be equal.

[0042] Drawing 8 and drawing 9 show the current-voltage characteristic and the brightness-current characteristic of an organic EL device which carried out and manufactured this invention as compared with the property of the organic EL device which used the conventional glass substrate. Although hesitated an EQC to say, the temporary property that an organic electroluminescence display can be set up is acquired.

[0043] Next, the 2nd example of this invention is explained with reference to drawing 10 and drawing 11.

[0044] Although passive circuit elements were carried in the rear face of a substrate 1 and the organic EL device and the drive circuit were unified through the substrate 1 in the 1st example, the radiation fin 10 is attached in the rear face by the glue line 9 in this example.

[0045] It is the same as that of the 1st example, and the organic thin film 3 of the main front-face side of a substrate 1 is pinched with stripe-like the metal electrode 2 and transparent electrode 4 which intersect perpendicularly mutually, and it constitutes the organic EL device. Unlike the 1st example, in the 2nd example, the penetration wiring 6 is not formed, but a flexible lead (FPC) is connected to the circumference part by the side of the main front face, and each electrode connects it with the drive circuit constituted by other boards.

[0046] A glue line 9 connects a substrate 1 and a radiation fin 10 good thermally in this example, and it was used in the example, having formed thermal grease in about 10-50-micrometer thickness. A radiation fin 10 is the thing of marketing of aluminum ingredient, and chose and used what has suitable size. Although it did not carry out fixing a radiation fin 10 to a substrate 1 with a screw etc. especially in the example, fixing by such approach or the suitable approach is desirable so that many examples may see.

[0047] The effectiveness which attached the radiation fin 10 radiates heat promptly in generation of heat which is about [in case an organic EL device emits light] 1-10W, and is in the point which can inhibit a temperature rise. The organic thin film 3 is deficient in thermal resistance, according to the 2nd example, can compensate the fault with the ingredient which can come to hand in the present condition, and can expand an applicable field with it. As indicated in drawing 11, since generation of heat produced with the organic thin film 3 has high thermal conductivity, rather than a transparent electrode 4, it is sucked out by the metal electrode 2, is diffused, and penetrates a substrate 1, and heat transfer is carried out to a radiation fin 10 through a glue line 9, and it radiates heat in atmospheric air from a radiation fin 10. Although the temperature gradient of the organic thin film 3 and atmospheric air is small and it is small as quantitative effectiveness, the effectiveness which covers heat-resistant lack of the organic thin film 3 is fully acquired.

[0048] Next, the 3rd example of this invention is explained with reference to drawing 12.

[0049] Although the radiation fin 10 was attached in the rear face of a substrate 1 in the 2nd example in order to inhibit the temperature rise of the organic thin film 3, it is the structure which forms cooling components, such as for example, a Peltier effect component, in the metal wiring 7 of a substrate 1, and cools generation of heat of the organic thin film 3 in the 3rd example.

[0050] If a Peltier effect component is used as a cooling component, the cooling effect will be acquired with a drive current, and if a drive current is large, the nice relation that the amount of cooling is also large will be obtained. Forming a Peltier effect component carries out pattern processing of the metal wiring 7 of a substrate 1 such beforehand, and it forms a Peltier effect component by the vacuum evaporation approach.

[0051] Pattern processing used the shadow mask method which used for example, the metal mask in formation of a Peltier effect component. In addition, in the case of this example, it is important to assemble carefully so that a Peltier effect component may not be harmed at a surface-preparation process.

[0052]

[Effect of the Invention] The 1st effectiveness by this invention is that the constraint on the conventional process which was not able to form an organic thin film is lost, only after forming a transparent electrode. Therefore, it is no longer indispensable conditions [be] that a substrate is transparent, and it

can form an organic EL device free on various substrates.

[0053] The 2nd effectiveness by this invention can use now the circuit boards, such as a printed wired board, for a substrate in relation to the 1st effectiveness, and the organic electroluminescence display which unified the drive circuit can be realized. By this unification, an organic electroluminescence display it is thinner and lightweight and small can be manufactured at low cost.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the organic EL device which a transparent electrode and a metal electrode are formed in both sides of an organic thin film, and the carrier of positive/negative is poured [organic EL device] in and makes it emit light from the two electrodes of this transparent electrode and a metal electrode, respectively The organic EL device characterized by consisting of an organic thin film which covers the metal electrode and this metal electrode for the organic EL devices which the circuit board was used for the substrate and formed in the predetermined part by the side of the main front face of this substrate, and a transparent electrode further formed on this organic thin film.

[Claim 2] The manufacture approach of the organic EL device characterized by to have the process which forms the metal electrode for organic EL devices in the circuit board from the two electrodes of this transparent electrode and a metal electrode in the organic EL device which the carrier of positive/negative is poured [organic EL device] in and makes it emit light, respectively by forming a transparent electrode and a metal electrode in both sides of an organic thin film, the process which washes the front face of said metal electrode, the process which carries out laminating formation of the organic thin film for organic electroluminescence, and the process which forms a transparent electrode on said organic thin film.

[Claim 3] The organic EL device according to claim 1 characterized by considering as the structure which prepares said metal electrode for organic EL devices in locations other than metal wiring of said circuit board, and can be connected to metal wiring of said circuit board.

[Claim 4] The manufacture approach of the organic EL device according to claim 2 characterized by being the process which forms a transparent electrode by the sputtering method which inhibits and carries out pattern attachment of the temperature rise of membrane formation because the process which forms a transparent electrode on said organic thin film uses together use of the target ingredient in which low energy membrane formation is possible, and cooling processing of said circuit board and inserts a metal mask in the style of sputtered particles.

[Claim 5] In the organic EL device which a transparent electrode and a metal electrode are formed in both sides of an organic thin film, and the carrier of positive/negative is poured [organic EL device] in and makes it emit light from the two electrodes of this transparent electrode and a metal electrode, respectively The process which forms the metal electrode for organic EL devices in the circuit board with the vacuum deposition method which used the metal mask, The manufacture approach of the organic EL device characterized by having the process which forms the organic thin film for organic electroluminescence in the front face of said metal electrode with a vacuum deposition method, without taking a break a vacua immediately, without washing the front face of said metal electrode, and the process which forms a transparent electrode on said organic thin film.

[Claim 6] The organic EL device characterized by the structure which has arranged the organic EL device according to claim 1 in the shape of [of a n line xm train or a n line xn train] a dot matrix, and was used as the display display device.

[Claim 7] The organic EL device according to claim 6 characterized by having penetration wiring which

pulls out metal wiring by the side of the circuit board main front face linked to the organic EL device formed in the circuit board main front-face side to a circuit board rear-face side, and metal wiring by the side of the circuit board rear face which connects this penetration wiring to the drive circuit established in the circuit board rear-face side.

[Claim 8] The organic EL device according to claim 6 characterized by preparing a radiation fin in a circuit board rear-face side, and radiating heat from said radiation fin in generation of heat of an organic EL device.

[Claim 9] The organic EL device according to claim 1 characterized by inserting a cooling component in the connection part of the metal electrode of an organic EL device, and metal wiring of the circuit board.

[Claim 10] The organic EL device according to claim 9 characterized by said cooling component being a Peltier effect component.

[Claim 11] The manufacture approach of the organic EL device according to claim 4 characterized by making the metal mask of insertion cool with the heat transfer from a mask electrode holder in case a metal mask is inserted in the style of [said] sputtered particles.

[Translation done.]

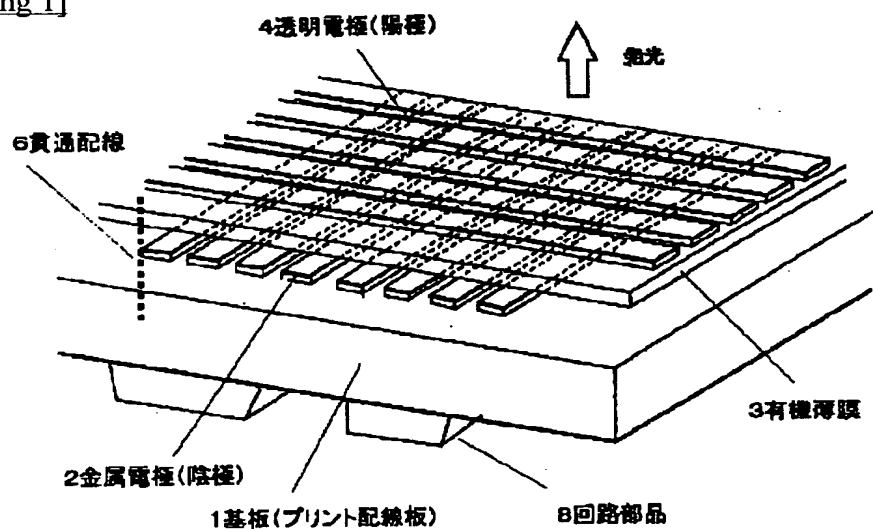
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

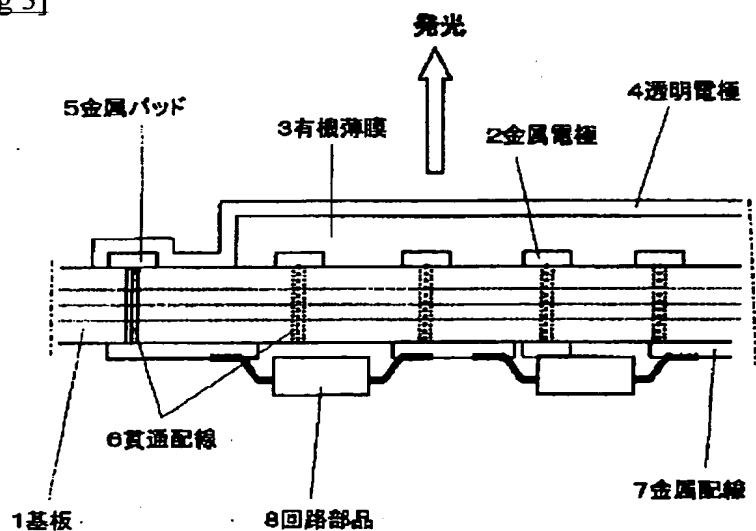
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

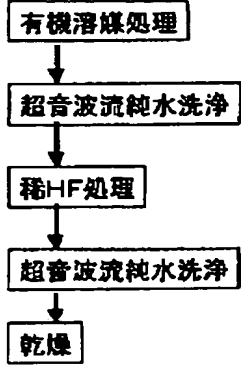
[Drawing 1]



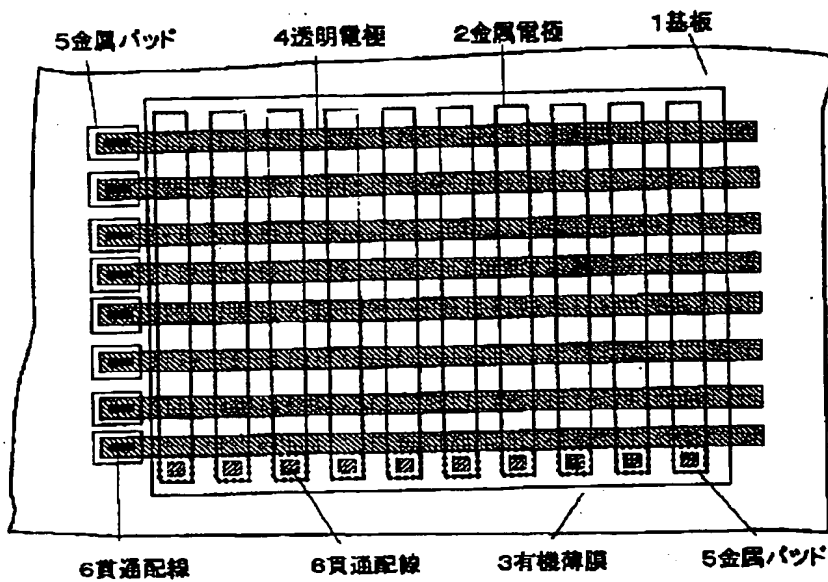
[Drawing 3]



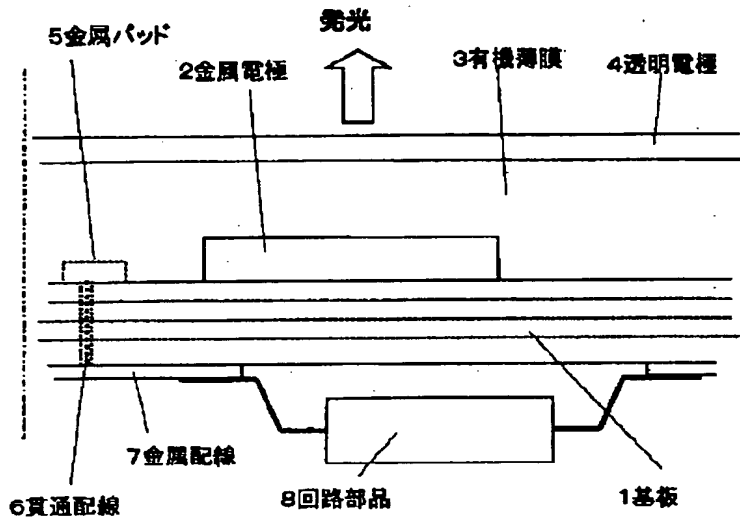
[Drawing 7]



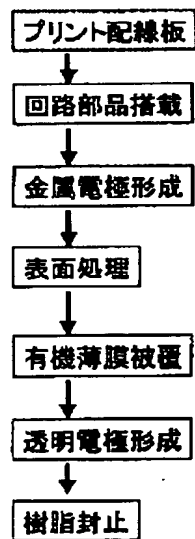
[Drawing 2]



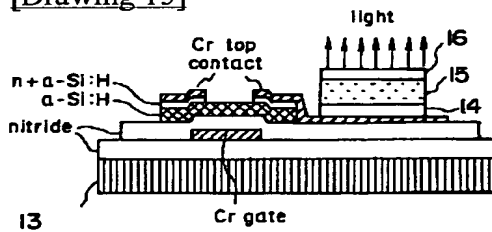
[Drawing 4]



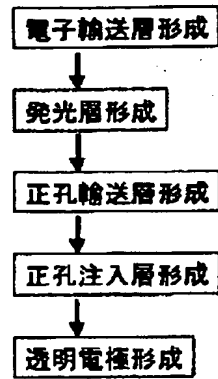
[Drawing 5]



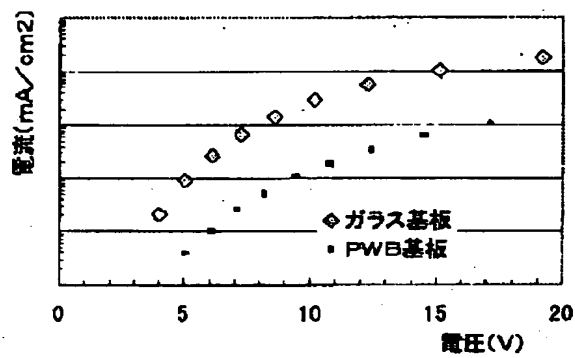
[Drawing 15]



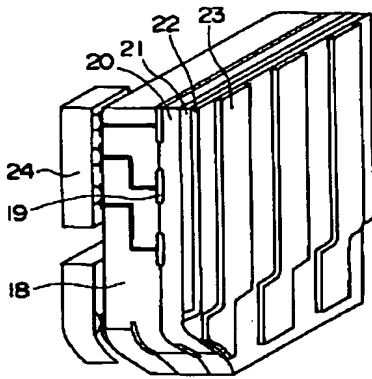
[Drawing 6]



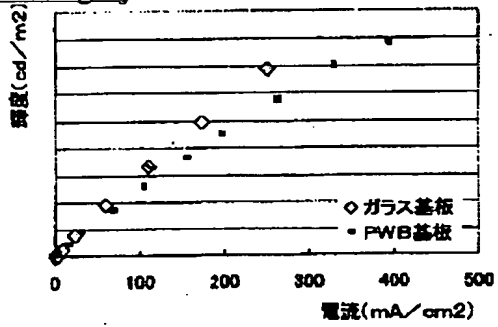
[Drawing 8]



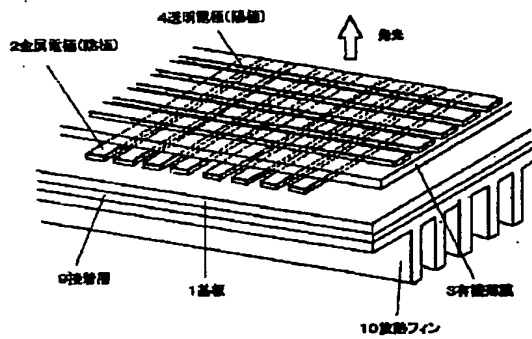
[Drawing 17]



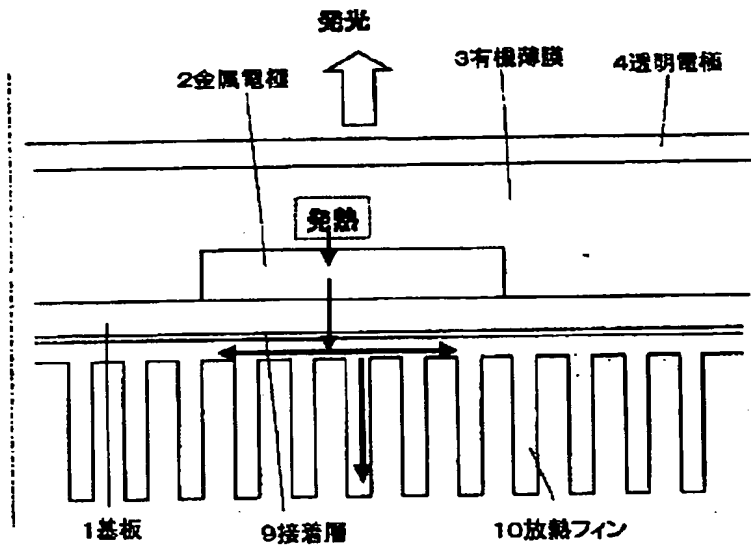
[Drawing 9]



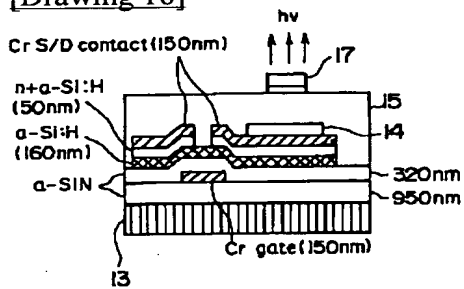
[Drawing 10]



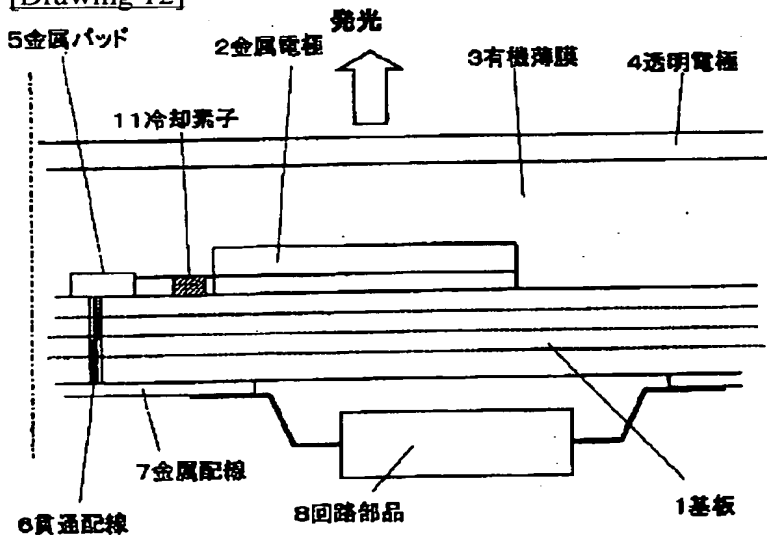
[Drawing 11]



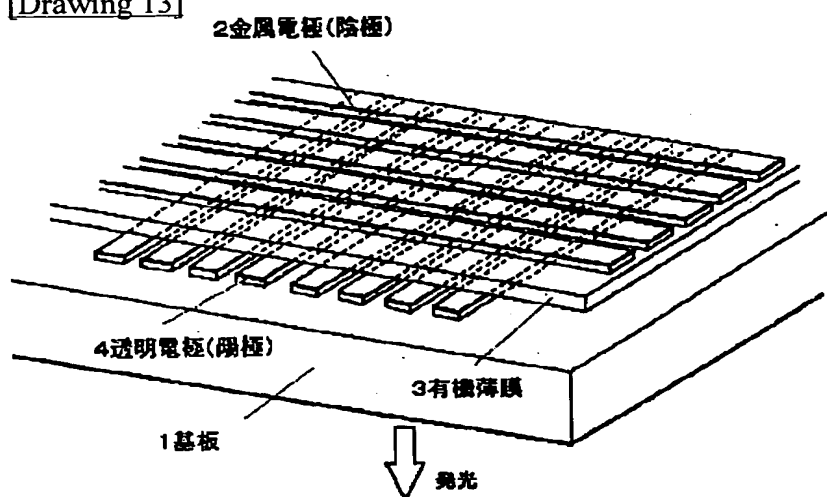
[Drawing 16]



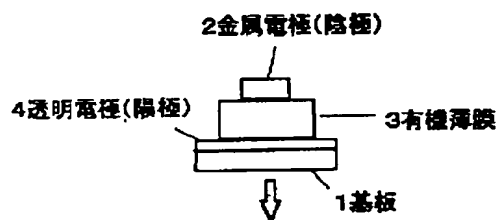
[Drawing 12]



[Drawing 13]



[Drawing 14]



[Translation done.]